

539,612

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
5 août 2004 (05.08.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/065766 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

**F01N 11/00**, 3/08, F02D 41/02

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/003693

(22) Date de dépôt international :

12 décembre 2003 (12.12.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/16127 18 décembre 2002 (18.12.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **RE-NAULT** [FR/FR]; 13, 15 quai Alphonse le Gallo, F-92100 Boulogne Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **DANEAU**, Marc [FR/FR]; 78, rue Danjou, F-92100 Boulogne Billancourt (FR). **DIONNET**, Bernard [FR/FR]; 6, rue du Tour de Ville, F-91150 Morigny-Champigny (FR). **COCHET**, Stéphane [FR/FR]; 6, place Royale, F-78000 Versailles (FR). **AUCOUTURIER**, Philippe [FR/FR]; 8, route de Franconville, F-95120 Ermont (FR). **MOLLET**, Jean-Claude [FR/FR]; 16, rue des Gaudonnes, F-92380 Garches (FR).

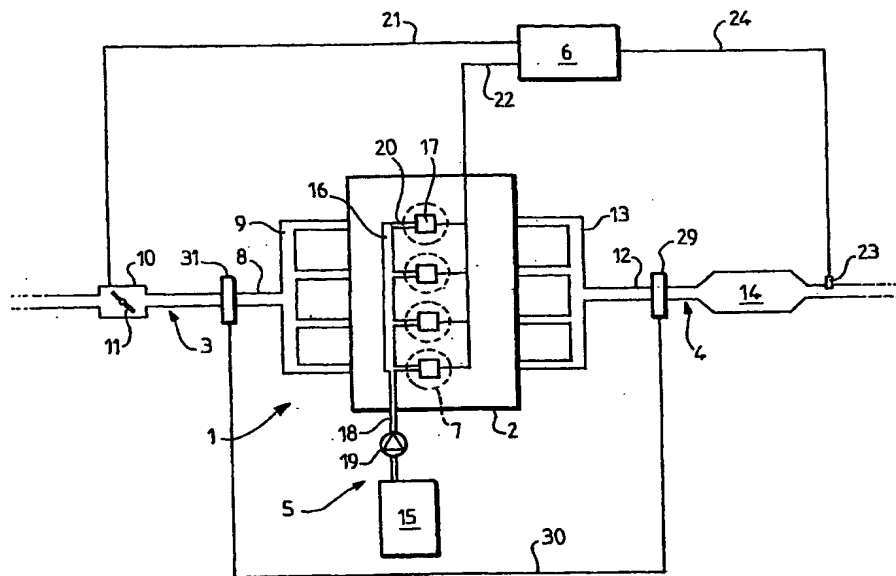
(74) Mandataire : **CEMELI**, Eric; Renault Technocentre, SCE 0267 - TCR GRA 1 55, 1 Avenue du Golf, F-78288 Guyancourt (FR).

(81) États désignés (national) : JP, KR, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR REGENERATING EXHAUST GAS PURIFYING MEANS AND DEVICE THEREFOR

(54) Titre : PROCÉDE DE COMMANDE D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE POUR LA REGENERATION DE MOYENS DE PURIFICATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT ET DISPOSITIF ASSOCIÉ



(57) Abstract: The invention concerns a method for controlling an internal combustion engine (2) for regenerating exhaust gas purifying means (14) arranged on an exhaust line (4) of the engine (2), during a phase of regeneration of the purifying means (14), which consists in: analyzing an exhaust gas composition solely downstream of the purifying means (14), and developing based on said analysis a control signal for the engine (2) to modify an exhaust gas composition upstream of the purifying means (14)

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/065766 A1



(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(57) **Abrége :** Dans un procédé de commande d'un moteur à combustion interne (2) pour la régénération de moyens de purification des gaz d'échappement (14) disposés sur une ligne d'échappement (4) du moteur (2), pendant une phase de régénération des moyens de purification (14), on analyse une composition des gaz d'échappement uniquement en aval des moyens de purification (14), et on élabore à partir de ladite analyse un signal de commande du moteur (2) pour modifier une composition des gaz d'échappement en amont des moyens de purification (14).

**Procédé de commande d'un moteur à combustion interne pour la régénération de moyens de purification des gaz d'échappement et dispositif associé.**

5            La présente invention concerne un procédé de commande d'un moteur à combustion interne, notamment pour la régénération de moyens de purification associés au moteur, et un dispositif de commande associé.

10           Des efforts sont entrepris pour diminuer les émissions polluantes des véhicules automobiles munis de moteur à combustion interne, notamment les émissions de monoxyde de carbone (CO), d'oxydes d'azote (NOx) et d'hydrocarbures imbrûlés (HC).

15           Pour ce faire, on dispose de façon connue en soi des éléments de purification des gaz d'échappement tels que des convertisseurs catalytiques, du type piège à oxydes d'azote, aptes à favoriser des oxydations ou des réductions de ces émissions polluantes pour leur transformation en émissions considérées comme non-polluantes.

20           Dans les convertisseurs catalytiques, les oxydes d'azote sont retenus dans des sites actifs d'éléments catalytiques favorisant leur réaction avec des réducteurs présents dans les gaz d'échappement. Des phases de purge des éléments catalytiques sont prévues dans lesquelles on agit sur la composition des gaz d'échappement pour favoriser l'élimination des oxydes d'azote piégés dans des sites catalytiques des éléments catalytiques.

25           Pendant une phase de purge, on peut déterminer à partir de mesures la composition des gaz d'échappement à l'aide d'une sonde à oxygène proportionnelle située sur une ligne de gaz d'échappement, en amont des moyens de purification, pour connaître la composition des gaz d'échappement qui entrent dans les moyens de purification et ainsi  
30           mieux contrôler l'élimination des oxydes d'azote piégés. La sonde à oxygène proportionnelle permet plus particulièrement de connaître une richesse carburant/air des gaz d'échappement.

            A partir du signal fourni par la sonde, on pourra par exemple agir, par l'intermédiaire d'une boucle de rétroaction sur des injecteurs

pour modifier un mélange de combustion, et la composition des gaz d'échappement issus du moteur.

On peut souhaiter disposer d'un procédé de commande d'un moteur à combustion interne avec une fiabilité améliorée et un coût de mise en œuvre réduit.

La présente invention concerne un procédé de commande d'un moteur à combustion interne pouvant être mise en œuvre à partir d'un moteur de conception simple, avec un nombre d'élément limité, ce qui permet de réduire un coût de fabrication du moteur, et permet d'améliorer la fiabilité du moteur.

La présente invention concerne également un procédé de commande d'un moteur permettant l'utilisation d'éléments plus robustes et mieux adaptés à l'environnement du moteur.

Dans un tel procédé de commande d'un moteur à combustion interne pour la régénération de moyens de purification des gaz d'échappement disposés sur une ligne d'échappement du moteur, pendant une phase de régénération des moyens de purification, on analyse une composition des gaz d'échappement uniquement en aval des moyens de purification, et on élabore à partir de ladite analyse un signal de commande du moteur pour modifier une composition des gaz d'échappement en amont des moyens de purification.

L'analyse des gaz d'échappement en aval des moyens de purification permet de mieux détecter la fin d'une phase de purge, par exemple d'un piège à oxydes d'azotes, par un changement de la composition des gaz d'échappement en aval des moyens de purification. La commande du moteur basée sur une analyse en aval des moyens de purification permet d'éviter l'emploi de moyens d'analyse supplémentaires en amont des moyens de purification, qui seraient en outre plus exposés à la température et la pression importante des gaz d'échappement directement en sortie du moteur.

Dans un mode de mise en œuvre, on modifie la composition des gaz d'échappement en modifiant une composition d'un mélange de combustion.

Dans un mode de mise en œuvre, on analyse la composition des gaz d'échappement à l'aide d'une sonde à oxygène du type tout ou rien ou du type proportionnelle située en aval des moyens de purification. On a remarqué que le signal fourni par une sonde à oxygène du type tout ou rien, c'est-à-dire du type sonde « lambda », ou proportionnelle, disposée en aval des moyens de purification est sensiblement proportionnel à la richesse carburant/air des gaz d'échappement en amont des moyens de purification pendant une phase de purge, et pouvait avantageusement être utilisé pour la régulation de la composition des gaz d'échappement.

Le signal fourni par une sonde lambda dépend d'une température de fonctionnement de la sonde lambda. Avantageusement, on peut prévoir de contrôler une température de fonctionnement de la sonde.

Pour élaborer un signal de commande du moteur, on peut comparer un signal de sortie de la sonde à une valeur de référence, et élaborer un signal de commande pour diminuer un écart entre le signal de sortie de la sonde et la valeur de référence. Le signal de commande est un signal de commande permettant d'agir de façon contrôlée sur la composition des gaz d'échappement.

Dans un mode de mise en œuvre, on détecte une étape de fin d'une phase de régénération à partir d'un signal de commande pour la modification de la composition des gaz d'échappement. On a remarqué que l'on pouvait détecter une étape de fin de purge à partir d'un signal fourni par une sonde lambda disposée en aval des moyens de purification. Dans le cas d'une régulation de la composition des gaz d'échappement situés en aval à partir du signal de sortie d'une sonde en aval des moyens de purification, ledit signal de sortie est régulé et peut plus difficilement être utilisé pour détecter la fin d'une étape de purge. Néanmoins, le signal de commande élaboré à partir du signal de mesure peut être utilisé pour détecter la fin d'une phase de purge.

L'invention concerne également un dispositif de commande pour la régénération de moyens de purification des gaz d'échappement disposés sur une ligne d'échappement d'un moteur à combustion

interne, comprenant un module de commande apte à modifier une injection de carburant, et une sonde à oxygène disposée sur la ligne d'échappement directement en aval des moyens de purifications. Le module de commande est apte, pendant une phase de régénération des  
5 moyens de purification, à provoquer une modification de la composition des gaz d'échappement uniquement en fonction d'un signal de sortie de ladite sonde à oxygène.

Avantageusement, la sonde à oxygène est du type tout-ou-rien ou « lambda », ou proportionnelle.

10 Le dispositif peut en outre comprendre des moyens de contrôle de la température de fonctionnement de la sonde.

De préférence, le dispositif comprend un module de détection apte à détecter la fin d'une phase de régénération en fonction d'un signal de commande produit par le module de commande.

15 La présente invention et ses avantages seront mieux compris à l'étude de la description détaillée d'un mode de mise en œuvre pris à titre d'exemple nullement limitatif, illustrée par les dessins annexés sur lesquels :

20 - la figure 1 est une vue d'ensemble schématique d'un ensemble d'entraînement pour véhicule automobile muni de moyens de purification de gaz d'échappement ;

- la figure 2 est un graphique illustrant un signal de sortie d'une sonde à oxygène du type lambda située en aval des moyens de purification, selon un aspect de l'invention ;

25 - la figure 3 est un graphique illustrant un signal de commande élaboré à partir du signal de sortie selon la figure 2 ; et

- la figure 4 est un schéma blocs représentant un module de commande selon un aspect de l'invention.

30 Sur la figure 1, un ensemble d'entraînement référencé 1 dans son ensemble comprend un moteur à combustion interne 2, une ligne d'admission d'air 3, une ligne d'échappement 4, un dispositif d'alimentation en carburant 5, et une unité de commande 6.

Le moteur à combustion interne 2 comprend des chambres de combustion ou cylindres 7, ici au nombre de quatre, et représentés par ces cercles en pointillés.

5 La ligne d'alimentation 3 comprend une conduite intermédiaire d'alimentation 8 débouchant d'un côté dans un collecteur d'admission 9 à une entrée et quatre sorties pour distribuer un flux d'air admis dans les chambres de combustion 7, et muni du côté opposé d'un élément de commande de débit d'air admis 10 sous la forme d'un papillon d'admission 11 disposé entre la conduite intermédiaire d'alimentation 8 et une prise d'air, non représentée sur le dessin.

10 La ligne d'échappement 4 comprend une conduite intermédiaire d'échappement 12, dont une entrée est reliée à un collecteur d'échappement 13 à quatre entrées et une sortie, pour récupérer et canaliser un flux de gaz d'échappement issu des cylindres 7 du moteur 2, une sortie de la conduite intermédiaire d'échappement 12 étant  
15 reliée à un moyen de purification des gaz d'échappement sous la forme d'un convertisseur catalytique 14, qui peut être à titre d'exemple du type piège à oxydes d'azote, et qui est disposé en amont d'une sortie terminale de la ligne d'échappement 4, non représentée sur la figure.

20 Le dispositif d'alimentation en carburant 5 comprend un réservoir de carburant 15, une rampe commune 16 et des injecteurs 17, ici au nombre de quatre, prévus pour l'injection de carburant directement dans les cylindres 7 du moteur 2. La rampe commune 16 est reliée au réservoir 15 par l'intermédiaire d'une conduite  
25 d'alimentation 18, et d'un système d'alimentation 19 reliant la conduite d'alimentation 18 au réservoir 15. Le système d'alimentation peut comprendre à titre d'exemple nullement limitatif une pompe d'alimentation haute pression, elle-même alimentée à partir d'un réservoir par une pompe basse pression ou pompe de « gavage ». Les

injecteurs 17 sont reliés à la rampe commune 16 par l'intermédiaire de conduites d'injection 20. Le système d'alimentation 19 est commandé pour remplir la rampe commune 16 en carburant et maintenir une pression de consigne dans la rampe commune 16 servant de réservoir de pression pour l'alimentation de chacun des injecteurs 17.

L'unité de commande 6 est prévue pour élaborer des signaux de commande du papillon 11, et des injecteurs 17. L'unité de commande 6 peut également être prévue pour la commande d'autres éléments d'exécution de fonctions élémentaires du moteur non représentés (vanne de re-circulation des gaz d'échappement...)

L'unité de commande 6 est reliée par des liaisons de commande, respectivement 21, 22, à un actionneur non représenté et commandant la position du papillon 11, et aux injecteurs 17.

L'ensemble d'entraînement 1 comprend un dispositif de turbo pour accélérer de l'air admis. Le dispositif de turbo comprend une turbine 29 disposée sur la conduite intermédiaire d'échappement 12 en aval du collecteur d'échappement 13, la turbine 29 entraînant par l'intermédiaire d'un axe de turbo 30, représenté de façon schématique par un trait, un compresseur 31 disposé sur la conduite intermédiaire d'admission 8, en amont du collecteur d'admission 9.

L'unité de commande 6 utilise pour l'élaboration des signaux de commande, des signaux de mesure provenant d'une sonde à oxygène 23 du type lambda ou proportionnelle située sur la ligne d'échappement 4 directement en aval du convertisseur catalytique 14.

L'unité de commande 6 est reliée à la sonde 23 par l'intermédiaire d'une liaison de mesure 24.

En fonctionnement, l'unité de commande 6 élabore à partir de tout signal nécessaire ou utile pour la commande du moteur à combustion interne, tel que le signal de position d'une pédale



d'accélérateur, la vitesse de rotation du moteur ou la charge appliquée au moteur, ou une température du liquide de refroidissement,..., des signaux de commande du papillon 11 et des injecteurs 17, ainsi que d'autres éléments d'exécution de fonctions élémentaires associés au  
5 moteur. Pendant une phase de purge du convertisseur catalytique 14, l'unité de commande 6 adapte une commande des injecteurs 17 pour tenir compte d'un signal de mesure provenant de la sonde lambda 23, comme cela sera mieux décrit par la suite.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au cas où l'on agit  
10 sur les injecteurs 17 pour modifier une composition des gaz d'échappement. On pourrait prévoir de commander tout élément d'exécution de fonctions élémentaires du moteur permettant d'agir sur la composition des gaz d'échappement.

Sur la figure 4, décrite en conservant les références aux  
15 éléments semblables à ceux de la figure 1, l'unité de commande 6 comprend un comparateur 25 à deux entrées et une sortie, ledit comparateur 25 recevant en entrée d'une part une valeur de référence ou consigne C provenant d'un module de référence 28, et d'autre part le signal de sortie  $S_M$  de la sonde 23. Le comparateur 25 fourni en  
20 sortie l'écart E défini comme la différence entre la valeur de référence C et le signal de sortie  $S_M$ . L'écart E est envoyé en entrée d'un module de commande 26 apte à élaborer un signal de commande  $S_C$ .

Le signal de commande  $S_C$  est transmis soit directement vers un élément d'exécution d'une fonction élémentaire du moteur, par  
25 exemple les injecteurs 17, soit par l'intermédiaire de moyens de commande différents. Dans ce deuxième cas, le signal de commande  $S_C$  peut être un signal de correction d'un signal de commande principal élaboré par ailleurs par un module de commande principal, non représenté, par exemple pour augmenter ou diminuer un temps

d'ouverture des injecteurs 17 déterminé par le module de commande principal, afin de respectivement augmenter ou diminuer une richesse d'un mélange de combustion.

5 L'unité de commande 6 comprend également un module de détection 27 recevant en entrée le signal de commande  $S_C$  élaboré par le module de commande 26, le module de détection étant apte à détecter à partir du signal de commande  $S_C$  la fin d'une phase de purge, comme cela sera mieux décrit par la suite à l'étude des figures 2 et 3. Le module de détection 27 fourni en sortie un signal de  
10 détection  $S_D$  qui est transmis vers des moyens de commandes de l'unité de commande 6 non représentés, apte à provoquer un arrêt de la phase de purge.

Sur la figure 2, décrite en conservant les références utilisées pour la description des figures 1 et 4, un signal de sortie  $S_M$  signaux de  
15 sortie de la sonde 23 pendant une phase de purge sont reportés sur un graphique présentant en abscisse le temps et en ordonnée le niveau d'un signal de sortie  $S_M$ .

Un premier signal  $S_1$  représenté en trait plein correspond au signal de sortie de la sonde lambda 23 obtenu dans le cas d'une  
20 élaboration d'un signal de commande  $S_C$  par régulation à partir du premier signal  $S_1$ . Un second signal  $S_2$ , confondu avec le premier signal  $S_1$  sauf entre un instant intermédiaire T2 et un instant final T3 d'une phase de purge, est représenté en pointillés. Le second signal  $S_2$  correspond à un signal de sortie qui serait obtenu à partir d'une sonde  
25 lambda disposée en aval du convertisseur catalytique 14, pendant une phase de purge, mais sans modification d'une composition des gaz d'échappement en amont du convertisseur catalytique commandée uniquement à partir du signal de sortie de ladite sonde lambda.

Le second signal  $S_2$  est nul avant un instant initial  $T1$  de début de phase de purge et après un instant final de fin de purge  $T3$ . Immédiatement après l'instant initial  $T1$ , le second signal  $S_2$  rejoint une première valeur de plateau  $V1$ , et conserve cette première valeur  
5  $V1$  sensiblement jusqu'à un instant intermédiaire  $T2$ . Immédiatement après l'instant intermédiaire  $T2$ , correspondant à la fin de la réduction des oxydes d'azotes piégés dans le piège à oxydes d'azote, le second signal  $S_2$  rejoint une seconde valeur de plateau  $V2$  supérieure à la première valeur  $V1$ . La seconde valeur est conservée jusqu'à l'instant  
10 final  $T3$ , à partir duquel le second signal  $S_2$  rejoint la valeur nulle.

Le premier signal  $S_1$  atteint la première valeur  $V1$  après l'instant initial  $T1$ , et conserve sensiblement cette valeur jusqu'à l'instant final  $T3$ , à partir duquel il rejoint la valeur nulle. Le premier signal  $S_1$  s'écarte légèrement de la première valeur  $V1$  autour de  
15 l'instant intermédiaire. La première valeur  $V1$  correspond à la consigne  $C$ .

Au début d'une phase de purge, entre l'instant initial  $T1$  de début de purge et l'instant intermédiaire  $T2$ , la sonde 23 produit un signal de mesure  $S_M$  représentatif de la teneur en oxygène des gaz d'échappement en aval du convertisseur catalytique 14. On a constaté  
20 que ce signal de mesure est proportionnel à la richesse carburant/air des gaz d'échappement. En fonction de l'écart  $E$  entre le signal de mesure  $S_M$ , le module de commande 26 détermine un signal de commande  $S_C$  appliqué aux injecteurs 17 et permettant de faire varier  
25 la richesse carburant/air du mélange de combustion et par la suite la composition des gaz d'échappement. La boucle de régulation formée par le module de commande 26 a pour effet d'obtenir une composition des gaz d'échappement maintenant un signal de mesure  $S_M$  de la sonde 23 sensiblement égal à la consigne  $C$ .

Entre l'instant initial T1 et l'instant intermédiaire T2, les oxydes d'azote adsorbés dans les sites actifs du convertisseur catalytique 14 sont éliminés par des réactions d'oxydoréduction.

5 A partir de l'instant intermédiaire T2, les oxydes d'azote adsorbés par les éléments catalytiques du convertisseur catalytique 14 sont sensiblement complètement éliminés. Dès lors, si on ne change pas un signal de commande il s'opère une modification de la composition des gaz d'échappement en aval du convertisseur catalytique 14 car des réducteurs présents dans les gaz d'échappement  
10 ne sont plus oxydés. Il se produit notamment une augmentation d'une teneur de gaz d'échappement en hydrogène (H<sub>2</sub>), qui est un réducteur des oxydes d'azotes auquel la sonde à oxygène est sensible. Cette modification de composition des gaz d'échappement provoquerait le passage du signal de sortie S<sub>M</sub> de la première valeur V1 à la seconde  
15 valeur V2 comme illustré par le second signal S<sub>2</sub>. La seconde valeur V2 est en fait une valeur de saturation de la sonde à oxygène.

Du fait de la régulation, le signal de sortie S<sub>M</sub> reste sensiblement constant, comme illustré par le signal S1, mais la composition des gaz d'échappement est modifiée.

20 Sur la figure 3, décrite en conservant les références utilisées pour les figures 1, 2 et 4, un signal de commande S<sub>C</sub> élaboré par le module de commande 26 et correspondant au premier signal de mesure S<sub>1</sub> de la figure 2 est représenté schématiquement sur un graphique présentant un axe des abscisses sur lequel est reporté le temps et un  
25 axe des ordonnées sur lequel est reporté la valeur du signal de commande S<sub>C</sub>.

Le signal de commande S<sub>C</sub>, représenté en trait plein est nul avant l'instant initial T1 et après l'instant final T3. Le signal de commande S<sub>C</sub> atteint une première valeur de commande C1 après

l'instant initial T1, conserve cette valeur jusqu'à l'instant intermédiaire T2, puis atteint une seconde valeur de commande C2 qu'il conserve sensiblement jusqu'à l'instant final T3.

5 Le saut du signal de commande  $S_c$  après l'instant intermédiaire T2 correspond à la fin de la réduction des oxydes d'azote et la modification de la composition des gaz d'échappement en aval du convertisseur catalytique 14 qui en découle. De part la régulation, le signal de commande  $S_c$  est modifié de sorte que le signal de mesure  $S_1$  reste sensiblement égal à valeur de consigne C (fig. 2) et ne présente pas de saut vers la seconde valeur V2. Par contre, le signal de commande présente lui un saut correspondant.

10 Le saut du signal de commande  $S_c$  entre le premier plateau et le second plateau permet de détecter la fin de la purge des oxydes d'azote et le passage à une étape finale d'une phase de purge. En effet, on pourra détecter le franchissement d'un seuil de la dérivée première du signal de commande  $S_c$  à l'instant T2, une annulation de la dérivée seconde du signal de commande  $S_c$  sensiblement à l'instant T2, ou encore détecter le franchissement d'un seuil par la différence entre la valeur du signal instantané et la valeur moyenne glissante du signal de commande  $S_c$ .

20 En cas de détection d'un tel saut, le module de détection 27 élabore un signal de détection indiquant qu'une phase de purge doit être arrêtée.

25 On notera que l'intervalle de temps entre le temps intermédiaire et le temps final a été exagéré par rapport à l'intervalle de temps entre le temps initial et le temps intermédiaire, pour des raisons de clarté. L'intervalle de temps entre le temps intermédiaire et le temps final est court, une purge étant arrêtée dès la détection de la fin de purge.

Par ailleurs, une sonde à oxygène, notamment une sonde lambda étant sensible à sa température de fonctionnement, on pourra prévoir des moyens pour maintenir une température de la sonde lambda constante. On pourra prévoir un circuit muni d'un détecteur de température de la sonde lambda et associé à une alimentation de la sonde lambda pour commander une tension d'alimentation du chauffage de la sonde lambda permettant d'en adapter la température. On pourra en variante compenser des mesures fournies par la sonde lambda en fonction de la température de la sonde lambda.

Grâce à l'invention, on peut commander un moteur à combustion interne pour la mise en œuvre de phases de purge de moyens de purification des gaz d'échappement en utilisant une analyse de la composition des gaz d'échappement uniquement en aval des moyens de purification. Une unique sonde peut être employée, ce qui réduit la complexité d'un dispositif de commande. En outre, on peut utiliser pour l'analyse de composition une sonde à oxygène du type lambda, plus robuste et moins sensible à la pression que les sondes à oxygène du type proportionnelles. Les moyens de purification et la sonde lambda aval associée pourront être disposés sur la ligne d'échappement à proximité de la sortie des chambres de combustion du moteur. Le temps de réponse rapide des sondes lambda, notamment en comparaison des sondes à oxygène proportionnelles, permettra encore une amélioration d'une régulation de la composition des gaz d'échappement. Par ailleurs, on peut détecter la fin d'une phase de purge par analyse d'un signal de commande élaborés à partir du signal de sortie de la sonde.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de commande d'un moteur à combustion interne (2) pour la régénération de moyens de purification des gaz d'échappement (14) disposés sur une ligne d'échappement (4) du moteur (2), caractérisé par le fait que pendant une phase de régénération des moyens de purification, on analyse une composition des gaz d'échappement uniquement en aval des moyens de purification (14), et on élabore à partir de ladite analyse un signal de commande du moteur (2) pour modifier une composition des gaz d'échappement en amont des moyens de purification (14).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on analyse la composition des gaz d'échappement à l'aide d'une sonde à oxygène (23) du type tout ou rien située en aval des moyens de purification (14).
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on contrôle une température de fonctionnement de la sonde (23).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé par le fait que l'on compare un signal de sortie de la sonde ( $S_M$ ) à une valeur de référence (C), et on détermine un signal de commande ( $S_C$ ) pour diminuer un écart (E) entre le signal de sortie de la sonde ( $S_M$ ) et la valeur de référence (C).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on détecte une étape de fin d'une phase de régénération à partir d'un signal de commande ( $S_C$ ).
6. Dispositif de commande pour la régénération de moyens de purification (14) des gaz d'échappement disposés sur une ligne d'échappement (4) d'un moteur à combustion interne (2), comprenant un module de commande (26) apte à modifier une injection de carburant, et une sonde à oxygène (23) disposée sur la ligne d'échappement directement en aval des moyens de purifications (14), caractérisé par le fait que, pendant un phase de régénération des moyens de purification (14), le module de commande d'injection est apte à provoquer une

modification de la composition des gaz d'échappement uniquement en fonction d'un signal de sortie de ladite sonde à oxygène (23).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que la sonde à oxygène (23) est du type tout-ou-rien ou proportionnelle.

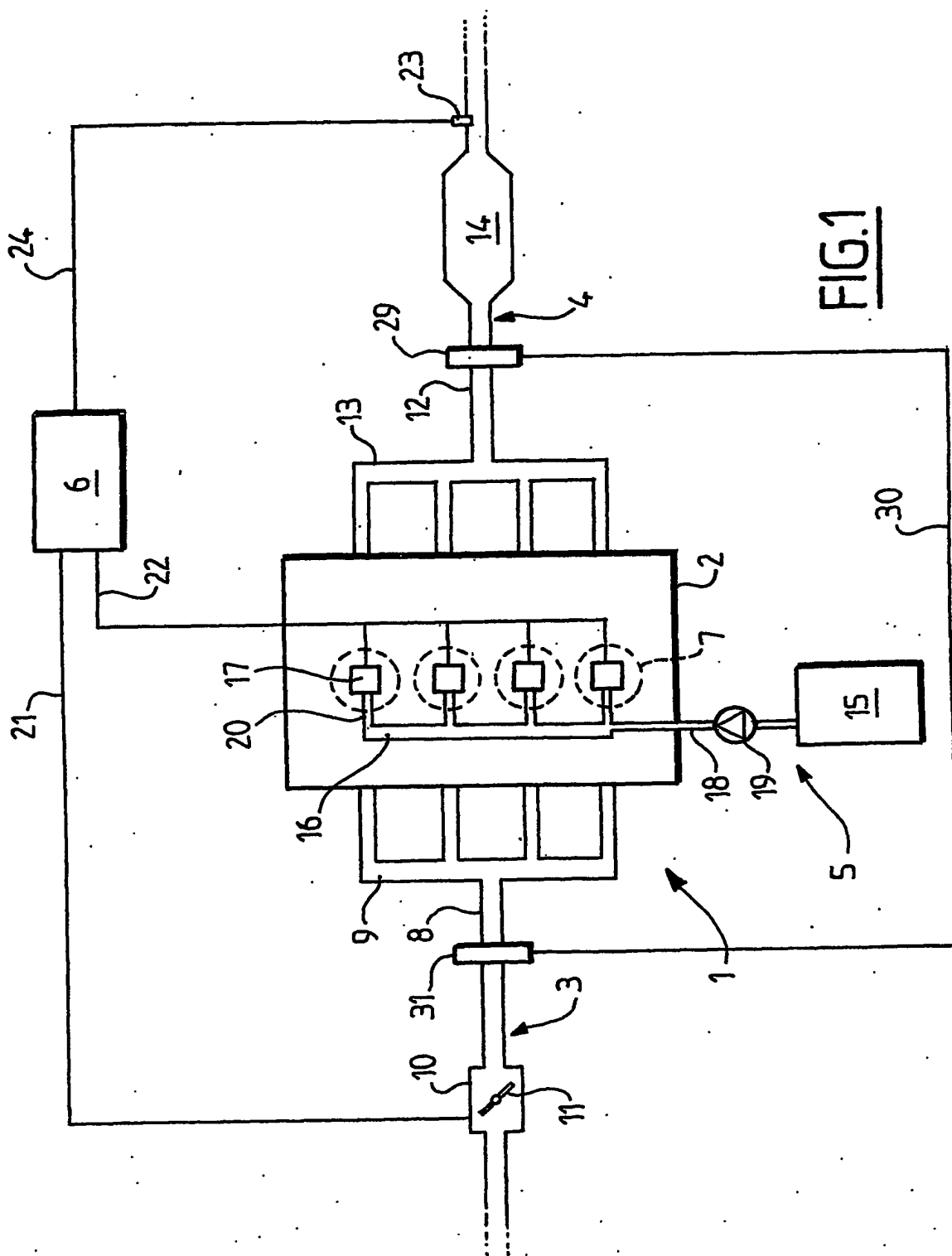
5 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de contrôle de la température de fonctionnement de la sonde (23).

10 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait qu'il comprend un module de détection (27) apte à détecter la fin d'une phase de régénération en fonction d'un signal de commande produit par le module de commande (26).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé par le fait que les moyens de purifications comprennent un piège à oxydes d'azote.



1/3



2/3

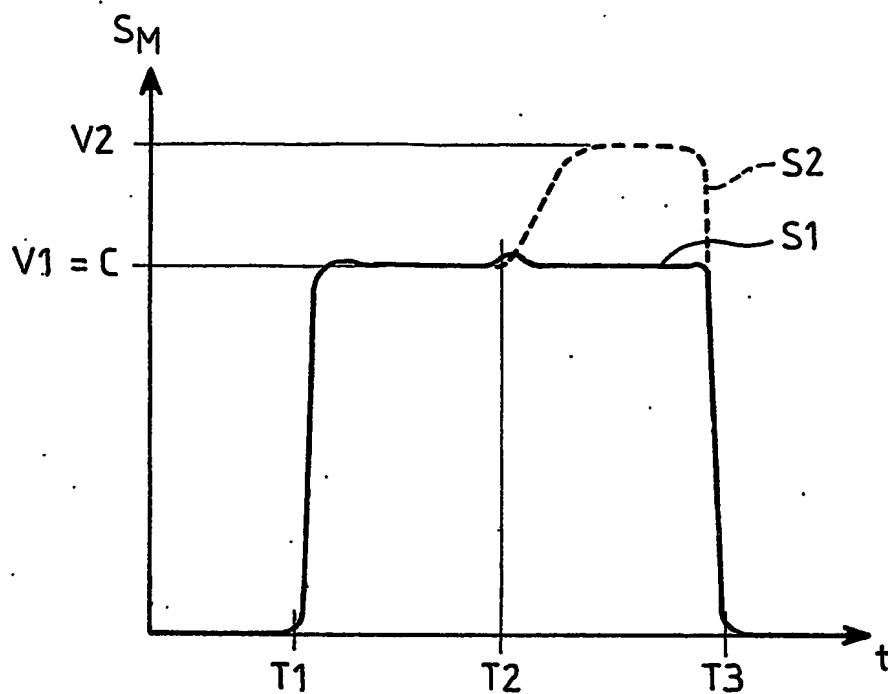


FIG. 2

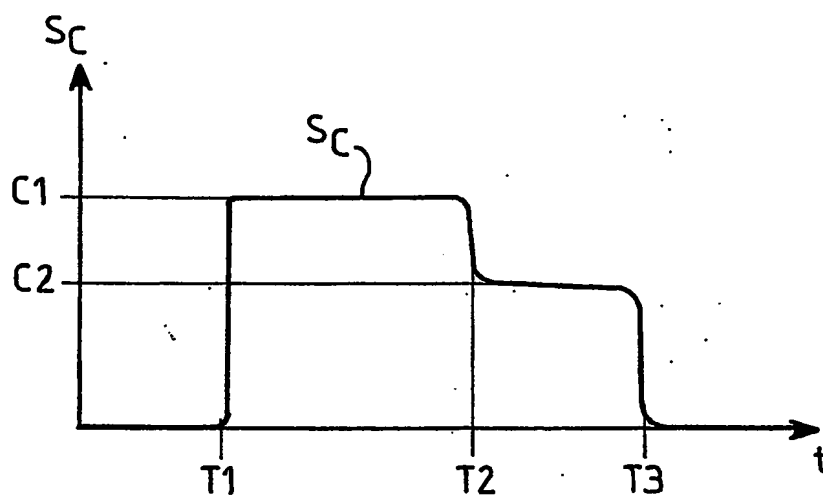


FIG. 3

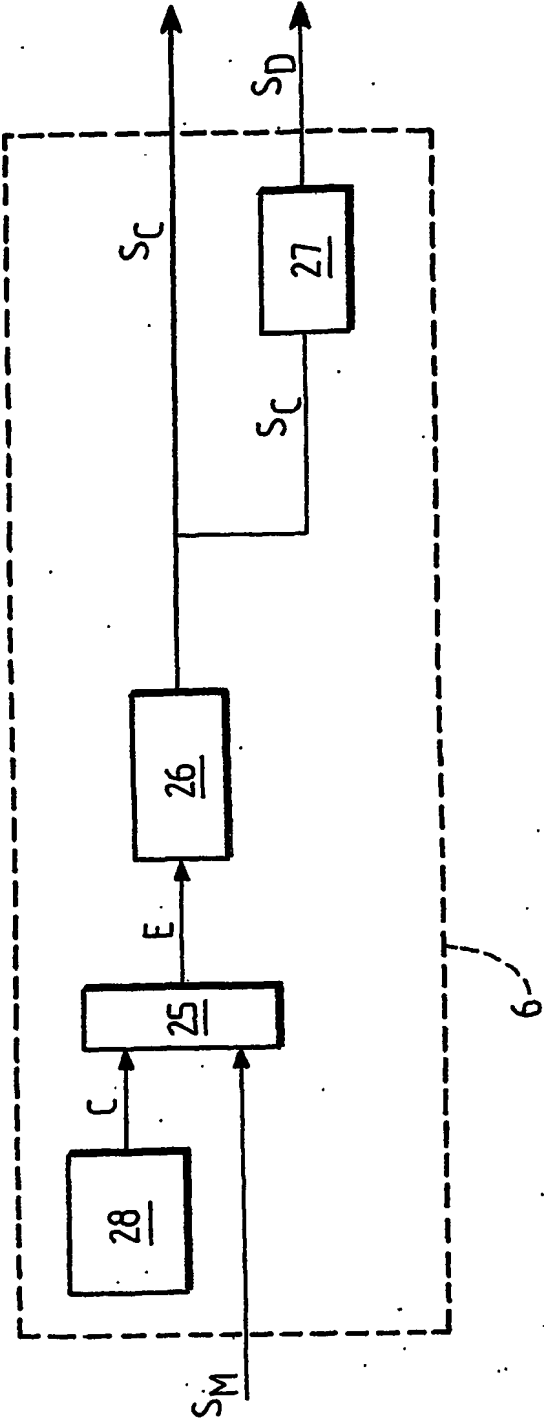


FIG.4

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

International Application No  
PCT/FR 03/03693

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01N11/00 F01N3/08 F02D41/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01N F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 636 770 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 1 February 1995 (1995-02-01) column 11, line 18 - column 13, line 52 claims 1-5 figures 1,7,8	1,2,5-7, 9,10
A	US 5 313 791 A (HAMBURG DOUGLAS R ET AL) 24 May 1994 (1994-05-24) column 3, line 21 - line 68 figure 2	3,4,8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2004

Date of mailing of the international search report

04/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ikas, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/03693

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0636770	A	01-02-1995	DE 69420488 D1	14-10-1999
			DE 69420488 T2	13-04-2000
			EP 0636770 A1	01-02-1995
			US 5483795 A	16-01-1996
			WO 9417291 A1	04-08-1994
			JP 2692380 B2	17-12-1997
US 5313791	A	24-05-1994	DE 69208401 D1	28-03-1996
			DE 69208401 T2	04-07-1996
			EP 0521641 A1	07-01-1993
			JP 5196555 A	06-08-1993

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

de Internationale No  
PCT/FR 03/03693

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 F01N11/00 F01N3/08 F02D41/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F01N F02D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 636 770 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 1 février 1995 (1995-02-01) colonne 11, ligne 18 - colonne 13, ligne 52 revendications 1-5 figures 1,7,8	1,2,5-7, 9,10
A.	US 5 313 791 A (HAMBURG DOUGLAS R ET AL) 24 mai 1994 (1994-05-24) colonne 3, ligne 21 - ligne 68 figure 2	3,4,8

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 mai 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/06/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ikas, G

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

de Internationale No

PCT/FR 03/03693

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0636770	A	01-02-1995	DE 69420488 D1	14-10-1999
			DE 69420488 T2	13-04-2000
			EP 0636770 A1	01-02-1995
			US 5483795 A	16-01-1996
			WO 9417291 A1	04-08-1994
			JP 2692380 B2	17-12-1997
US 5313791	A	24-05-1994	DE 69208401 D1	28-03-1996
			DE 69208401 T2	04-07-1996
			EP 0521641 A1	07-01-1993
			JP 5196555 A	06-08-1993